ASTRO HOBBY JAPAN／SF モデル
ピラタス PC-6 ターボポーター
製作記事

初版　：平成 23 年　9 月 21 日　作成

テクニカルデータ

メーカー名	:	ASTRO HOBBY JAPAN／SF モデル
機体名	:	Pilatus PC-6 Turbo-Porter
スケール比	:	1：7
全幅	:	2,112mm
全長	:	1,580mm
主翼面積	:	58dm^2
全備重量	:	4,300ｇ(例題機：4,750g)
エンジン	:	2C 60～90 4C 90～120 (例題機：SAITO FA-125a)
プロペラ	:	例題機：APC 15×8
ＲＣ装置	:	5ch 7 サーボ 例題機 JR 8CH 2.4GHz DMSS（ﾃﾚﾒﾄﾘｰｼｽﾃﾑ） 送信機：XG8 受信機：RG831B サーボ： DS-831×7、NES-703×1 センサ：温度、高度
販売価格	:	¥31,290

田辺広幸

※　表・図は一番下のページに御座います。

タイトル

ARF セミスケール機で気軽にエアロトーイング

サブタイトル

クラブ内では以前からグライダー愛好者が多く、平素はモーターグライダー、時には飛行場を離れ四国山地内でスロープと楽しんでいます。ただ３ｍを越すクラスのスケールグライダーともなるとパワーユニットは高価で、スロープでの強引なタッチダウンも気が引けてしまいます。それでは！ということで今回エアロトーイング用にもスケールフライトにも気軽に楽しめる ARF のピラタス PC-6 ターボポーターを製作することにしました。

パッケージの内容

機体は以前本誌でも紹介したアイランダーやビーグル B121 と同じ SF モデルで製造されており、全体的な構造や完成度もほぼ同じです。もちろん一般の完成機同様リンケージパーツ一式も含まれています。(写真 1) 組立説明書は英語で書かれていますが、写真を多用していますので、このクラスの機体製作経験のある方でしたら問題なく製作できると思います。

写真 1

使用機材

メーカー推奨のパワーユニットは 2C 60～90、4C 90～120 となっており、スケールライクにフライトさせるのなら 4C90 クラスがいいと思います。ただ今回はエアロトーイングが目的ですので、パワーに余裕がある SAITO　FA-125a を搭載します。このエンジンはサイトーならではの使いやすさ、実機感のある排気音に加え、軽量であるため本機のようなロングノーズの機体にはマッチします。RC 装置は以前から興味のあったテレメトリーシステム搭載の JR 製 XG8 を使用し､エアロトーイング時のリリース高度をリアルタイムで把握しようと思います。(写真２、３)　表 1、表 2 はこの機体以外に筆者が準備した機材・パーツ類ですので参考にして下さい。

写真 2

写真 3

製作について

機体は、カウリング、キャノピーを除き、位置決めを行うような加工や穴加工は全て施されており、製作は短時間で終了します。製作は取扱説明書の順に進めながら、キャビンやトーイング用フックなど筆者が少し手を加えたところを一部紹介します。

主翼の製作

主翼はエルロン、フラップ及びそのサーボベッド、ダウエル穴、主翼取付穴まで既に加工済みですので、各サーボを載せ、延長コードを通すだけでほぼ完成します。サーボベッドは標準型サーボがそのまま搭載可能ですので、筆者は普及型デジタルサーボ DS-831 を使用しました。(写真４)

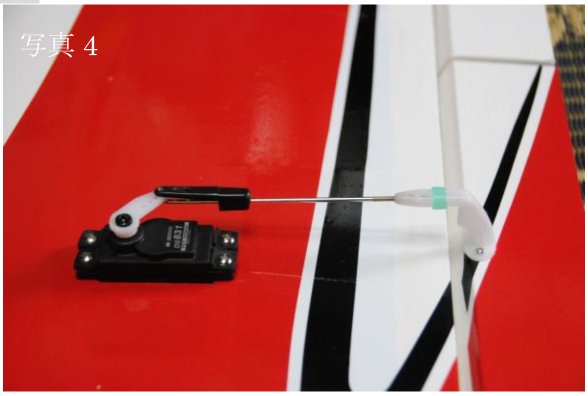
写真 4

尾翼の取付

この部分も一般の ARF 機と特に変わりはありません。胴体、主翼との位置関係に注意しながらエポキシ系接着剤を用いて接着します。尚、動翼を取り付ける際、キット付属の PP ヒンジは接着剤の付きが悪いので必ず付属のタッピングビスを打つ事を忘れないようにしてください。

写真 5

キャビン部分の工作

このタイプの機体は、前方上部からキャビン内部がよく見えますので、少しだけ手を加えます。内部の木部がそのまま見えると安っぽく見えますので、キャビン前部と上部を少し濃いめの黒ラッカーで刷毛塗りします。薄目の塗料だと側板を浸透して白いフィルム裏まで出てしまい、見苦しくなりますのでその点は注意が必要です。サイドウインドウやキャノピーも接着前に内部からプラモ用スモークグレーを吹き付けておきます。（写真５）コックピットは写真６、７のような簡易なものをバルサで製作し、表面にフェルトを貼り、計器板部分にはバッテリーインジケータやアラーム、テレメトリーセンサを配置しました。パイロットにはちょっと色っぽい女性を... と思ったのですが、若干スケールが合わなかったので、おもいきって？ドキンちゃんとばいきんまんに搭乗してもらいました。（写真８）計器パネルのテレメトリーセンサやインジケーターが点灯し、若干キャビンが賑やかになりました。(写真９)

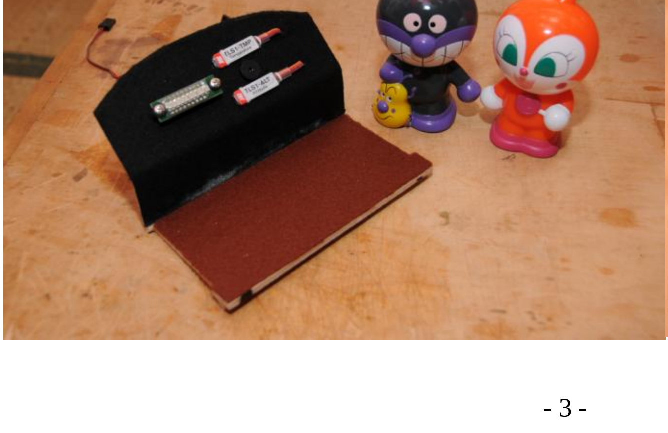

写真 6

写真 7

写真 8

写真 9

曳航フックと曳航索

フックは曳航するグライダーの影響を受けないように重心位置付近の上部に付けるのがいいようです。本機は主翼分割式で重心位置付近には装着が難しいため、若干後方になりますが、図１、写真１０，１１のようにシナベニヤを積層してフックを作り、主翼直後の胴体上部に装着しました。（写真１２）フックの開閉は図２のようなサーボベッドを作り、胴体内部の引込脚用サーボで行います。（写真１３）曳航索は諸先輩方が本誌やネット上で公開しているのを参考にして、16kgF の PE ライン３号（その後 24kgF の PE ライン５号に変更）に伸縮性を持たすためのヨリトリ加えて作りました。（図３）

写真 10

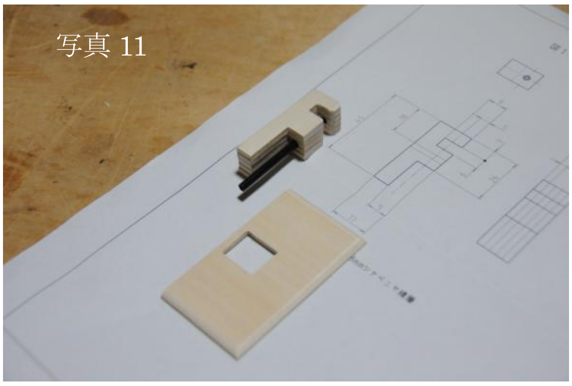
写真 11

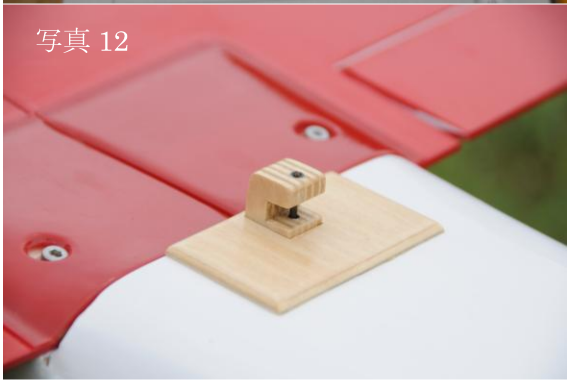
写真 12

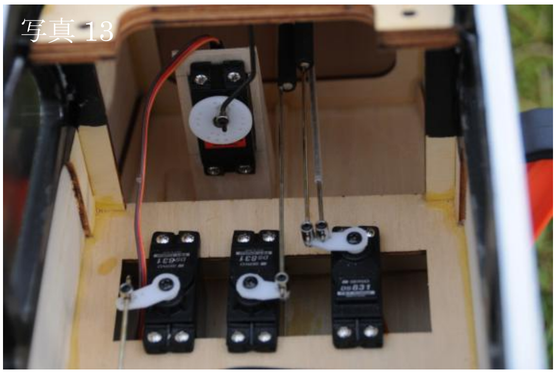
写真 13

機首部

写真 14

付属するアルミ製挟み込みタイプのエンジンマウントを使ってエンジンを搭載します。SAITO FA-125a の場合、防火壁からドライブワッシャまで 130mm になります。筆者は写真１４のように倒立に搭載しています。カウリングは上下分割式になっているので、慎重にカットして合わせ、紙テープ等で仮止めしてから低粘度瞬間接着剤で接着します。尚、補強のため、内部からマイクログラスをエポキシ系接着剤で貼りつけておきます。本機の機首部分の特徴的なターボプロップエンジンの排気口はシルバーのポリウレタン塗料を刷毛塗りします。カウリングの装着とカットは本誌で過去に紹介（2006/9、2011/5）しておりますので、

よろしければ参考にして下さい。写真１５，１６は完成した機首部分です。

写真 15

写真 16

RC 装置について

本機は通常の４ch（エンジン＋３舵）以外にトーイングフック、フラップがありますのでこれで６ch、エルロンを左右独立させ、ディファレンシャル（差動）機能を使用しますので７ch。空き ch にバッテリーインジケータ（テレメトリーシステムがあるので、送信機で受信機側のバッテリーチェックはできますが、コックピットが寂しいので...）を使い、８ch 全て使用します。図４に筆者の接続例を示しています。筆者はマニュアルでフラップ操作を楽しみたかったので、標準装備されたフラップシステムは使用せず AUX3 レバー（左側面）で操作しています。尚、トーイングフック用サーボと機体捜索アラームをＹハーネスで接続し、フック「開」時にはアラームが鳴るようにしています。余談：最近の高機能プロポは各種設定が自由にでき便利な反面、筆者のような説明書嫌い（不精者？）にとっては悩みの種です。どのサーボをどこに接続して、どのスイッチ（レバー）で、画面は、モードは...。でも難しいから楽しい！？っていうのもありでしょうか。写真１７、１８はＲＣ装置の搭載状態と尾翼部分です。尚、舵角の設定は説明書通りにセットし、飛行後再調整した推奨値を表３に示しています。尚、エンジンは新品でしたので、テストベンチでブレークインを行い、実際に使用するペラで、写真１９、２０のように 1,800～9,200rpm に調整しておきます。飛行時は安全を見てアイドリングを 500rpm 程高く設定します。

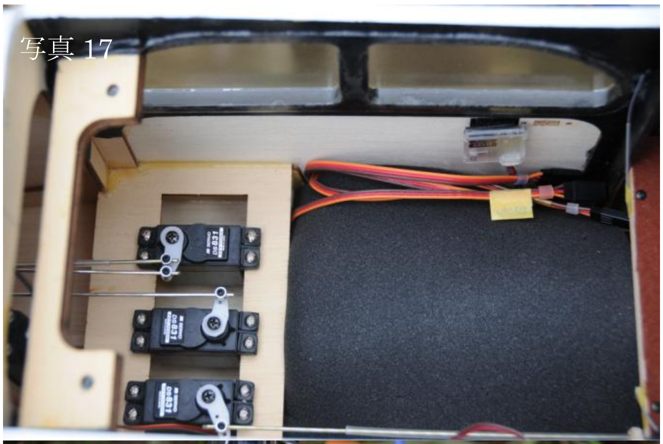
写真 17

写真 18

写真 19

単体フライト

飛行特性は事前の予想通り素直で、まるで練習機のようです。SAITO FA-125a は本機の単体フライトには完全にオーバーパワー、６割程度のスロットルでも余裕で離陸上昇してしまいます。試しに１／２程度（約２０°）フラップを下げ、フルパワーをかけたところわずか３ｍ足らずで離陸してしまいました。着陸時もフラップを使うと、このクラスの機体とは思えないほど短距離で着陸可能です。もっとも、最初は上下左右にトリム変化が出たり、ストンと接地したりと、コツをつかむのが一苦労です。多機能プロポの機能を使い、フラップ操作時のトリム変化をエレベータやエルロンへのミキシングで対応するのが常套手段だと思いますが、そこをあえて手動で操縦するのもまた面白いです。（ミキシングを設定するのが面倒というのが本音かも(^^;)

エアロトーイング

テレメトリーシステムを使い、高度２００ｍでアラームが鳴るよう設定し、菊見会員の３ｍ級ディスカスに曳航索を接続して最初のトーイングを行いました。実は最初はトーイング上昇中に張りと緩みを繰り返したため衝撃が曳航索にかかり、ヨリトリのサルカン部分から切れてしまい失敗しました。筆者は釣りの知識が乏しいため、結び方が悪かったのも原因のひとつですが、高張力を誇る PE ラインが思いの外、衝撃に弱かったのも意外でした。PE ラインを５号に変更し、結び目もハングマンズノットという結び方をしたところ、多少の衝撃では切れることが無くなりました。素人の筆者なりにエアロトーイングを行ったところ、曳航機は離陸時の急加速や急上昇、急旋回など急のつく操作は行わず、できれば７割程度のパワーで浅い角度で離陸し、そのまま旋回せず１００ｍ程上昇後、飛行場に向かい大きめの旋回をすると、スムーズにトーイングできるようです。後は設定高度に達したらアラームで教えてもらえるので、グライダー操縦者に告げ、グライダー側でトーイングリリースし、速やかに着陸します。

テレメトリーシステム

筆者も初めて使ったこのシステムは便利というか面白くて、今回の場合も機体のキャビン温度、受信機電池、飛行高度がリアルタイムで送信機のディスプレーに表示されていますので、ついつい覗き込んでしまいます。（音で設定高度等を知らせてくれるので見る必要はないのですが、つい...、でもホントは危険ですよ！）受信機電池電圧を送信機側でチェックできアラームも出せるのは安全性の面からも非常に有効で、この機能は全てのプロポにも標準で搭載される事を望みます。

最後に

筆者はエアロトーイングに関しては全くの初心者で、ネット等で情報を仕入れながら手探り状態で行ってきました。諸先輩方が既に行っている方法と多少違っているかもしれませんが、「これからやってみよう！」と思われている方の参考になれば幸いです。最後に、前回ビーグル B121 出稿直前に発生した東日本大震災、今回も出稿直前に発生した台風１２号により被災された方々に謹んでお見舞い申し上げます。１日も早い復旧と復興を心よりお祈り申し上げます。

表１ 別途購入機材（機体関係）　単位：円（消費税込み）

品目	型式	ﾒｰｶｰ	数量	単価	金額	備考（ﾒｰｶｰ品番）
SAITO ｴﾝｼﾞﾝ	FA-125a	斎藤製作所	1	53,550	53,550	
DMSS2.4GHz 8ch	XG8 TLG1-B	日本遠隔制御	1	56,700	56,700	00598
高度ｾﾝｻ	TLS1-ALT	日本遠隔制御	1	6,090	6,090	03432
ﾃﾚﾒﾄﾘｱﾀﾞﾌﾟﾀｰ	TLS1-ADP	日本遠隔制御	1	1,890	1,890	03439
普及型ｻｰﾎﾞ	DS-831	日本遠隔制御	7	5,250	36,750	02125
引込脚ｻｰﾎﾞ	NES-703	日本遠隔制御	1	8,400	8,400	02070
RXﾆｯｶﾄﾞ電池	4N1400	日本遠隔制御	1	4,725	4,725	04151
ﾘｰﾄﾞﾊｰﾈｽ300mm	300LG	日本遠隔制御	4	893	3,572	04638
ﾘｰﾄﾞﾊｰﾈｽ600mm	600LG	日本遠隔制御	2	1,050	2,100	04620
YﾊｰﾈｽG300	300mmｺﾞｰﾙﾄﾞ	日本遠隔制御	1	1,680	1,680	0471
ｽｲｯﾁﾊｰﾈｽ	ｽｲｯﾁﾊｰﾈｽC	日本遠隔制御	1	1,050	1,050	04502
ﾜﾝﾀｯﾁ給油ﾊﾞﾙﾌﾞ	VLF型	ﾃﾄﾗ	1	2,000	2,000	No.4446
上記ﾌﾞﾗｹｯﾄ	給油ﾊﾞﾙﾌﾞﾌﾞﾗｹｯﾄ	ﾃﾄﾗ	1	420	420	No.4449
ﾊﾞﾌﾞﾚｽﾌｨﾙﾀｰ	LHﾊﾞﾌﾞﾚｽﾌｨﾙﾀｰS	ｱｽﾄﾛﾎﾋﾞｰｼﾞｬﾊﾟﾝ	1	480	480	A420
ﾒｶﾊﾞﾝﾄﾞ	LH SF 1047	ｱｽﾄﾛﾎﾋﾞｰｼﾞｬﾊﾟﾝ	1	280	280	A1107
機体発見ﾌﾞｻﾞｰ	TYPE-1	RCｸﾗﾌﾄ	1	780	780	
101mmﾀｲﾔ	ﾗﾊﾞｰﾌﾟﾗｽﾁｯｸﾊﾌﾞﾎｲｰﾙ	KK-HOBBY	2	490	980	8B2A
ｵﾝﾎﾞｰﾄﾞｲﾝｼﾞｹｰﾀ	GWS-OBI-02-4	KK-HOBBY	1	880	880	GWS製
順不同				小計	182,327	

注）上記に示す機材は本機を製作するに当たって筆者が買い求めた物です。本機を製作する
　　のに必須なものではありませんが、購入の参考にはなるかと思います。

表２ 別途購入機材（副資材関係）　単位：円（消費税込み）

品目	型式	ﾒｰｶｰ	数量	単価	金額	備考（ﾒｰｶｰ品番）
ｴﾝｼﾞﾝｳﾚﾀﾝ 銀色	13.ｼﾙﾊﾞｰ 180mL	THC	1	1,470	1,470	
ｼﾝﾅｰ	万能ｴﾝｼﾞﾝｼﾝﾅｰ1L	THC	1	1,470	1,470	
ｴﾎﾟｷｼ系接着剤	RC用5分ｴﾎﾟｷｼ100g	ｱｽﾄﾛﾎﾋﾞｰｼﾞｬﾊﾟﾝ	1	900	900	A192
ｴﾎﾟｷｼ系接着剤	RC用30分ｴﾎﾟｷｼ100g	ｱｽﾄﾛﾎﾋﾞｰｼﾞｬﾊﾟﾝ	1	900	900	A795
瞬間接着剤	AXIA EE 低粘度 50g	ｱｽﾄﾛﾎﾋﾞｰｼﾞｬﾊﾟﾝ	1	800	800	31
瞬間接着剤	AXIA W-1 高粘度 50g	ｱｽﾄﾛﾎﾋﾞｰｼﾞｬﾊﾟﾝ	1	800	800	835
順不同				小計	6,340	

図１　曳航フック

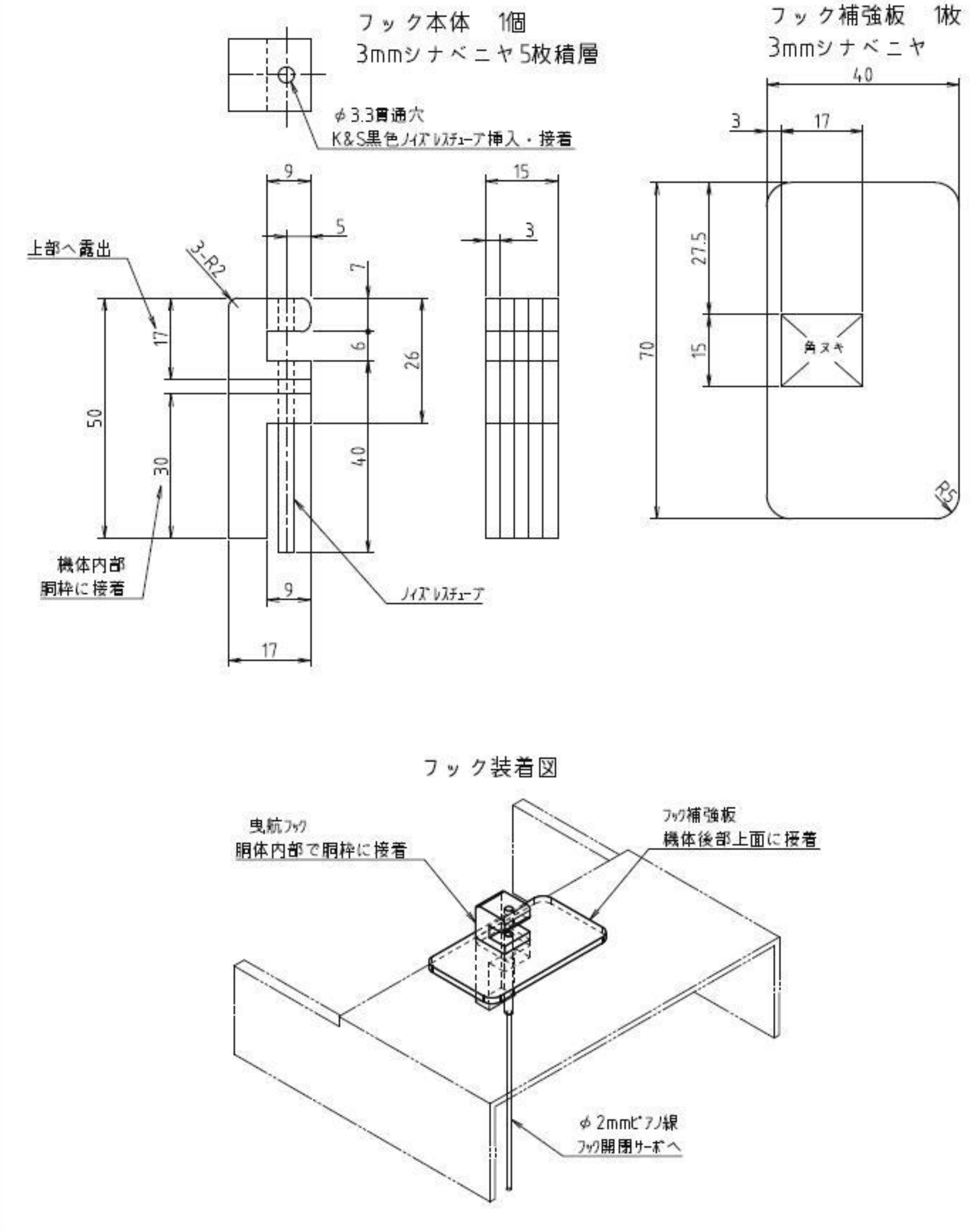
フック本体　1個
3mmシナベニヤ5枚積層
φ3.3貫通穴
K&S黒色ﾉｲｽﾞﾚｽﾁｭｰﾌﾞ挿入・接着
上部へ露出
3-R2
9
5
7
6
26
17
50
30
40
15
3
機体内部
胴枠に接着
9
ﾉｲｽﾞﾚｽﾁｭｰﾌﾞ
17
フック補強板　1枚
3mmシナベニヤ
40
3
17
27.5
70
15
角ヌキ
R5
フック装着図
曳航ﾌｯｸ
胴体内部で胴枠に接着
ﾌｯｸ補強板
機体後部上面に接着
φ2mmﾋﾟｱﾉ線
ﾌｯｸ開閉ｻｰﾎﾞへ

図2　フック用サーボベッド

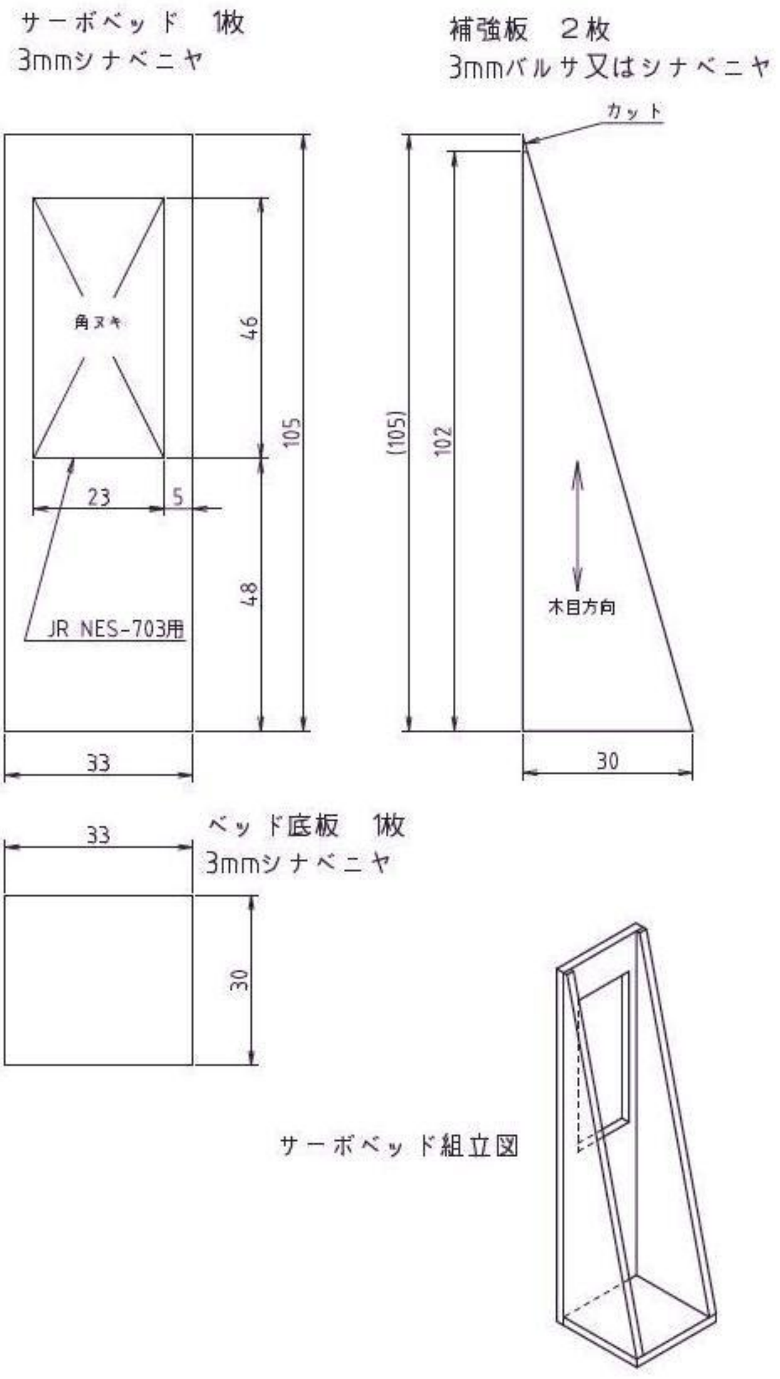

図3 曳航索

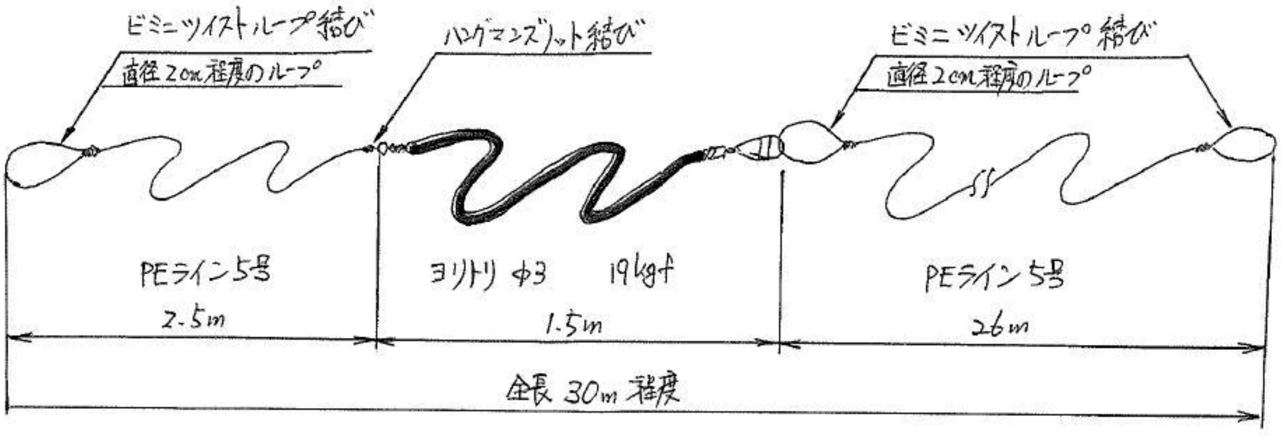

図4 RC装置接続図（筆者の接続例と送信機側基本設定）

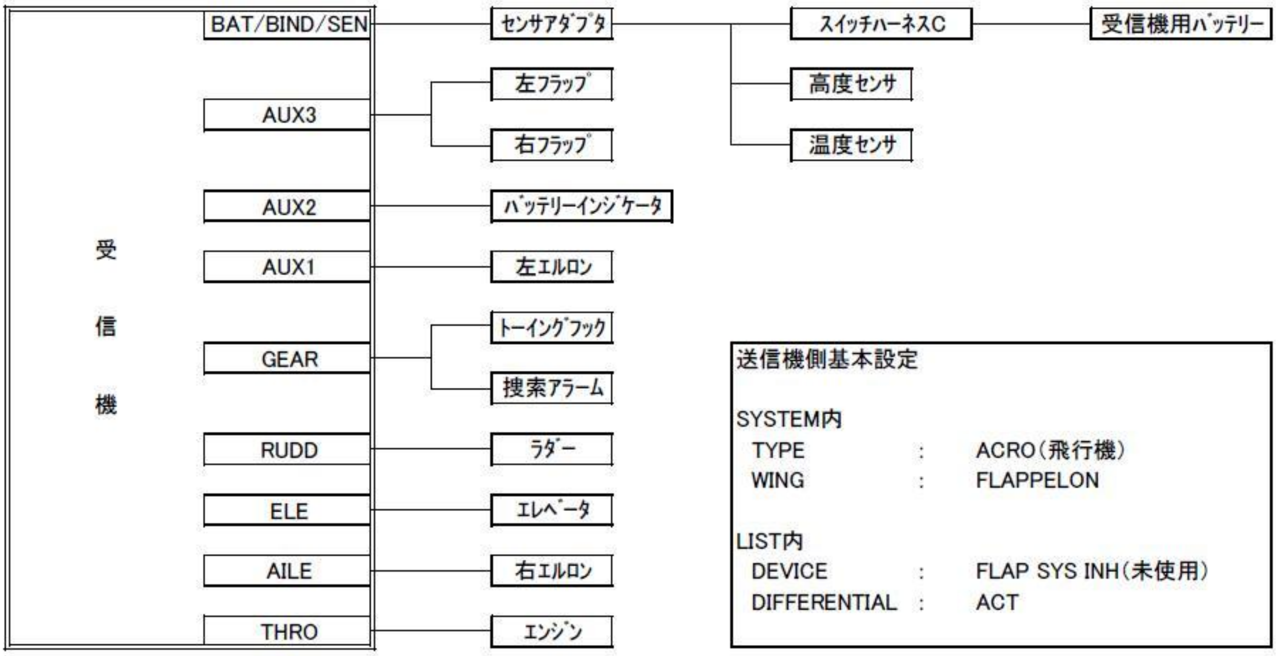

表3-1　機体のｾｯﾃｨﾝｸﾞ

移動量表示（最大可動位置での実測値）

舵	ﾃﾞｭｱﾙﾚｰﾄ／ﾃﾞｨﾌｧﾚﾝｼｬﾙ	移動量	ｴｸｽﾎﾟﾈﾝｼｬﾙ ※1	備考
ｴﾙﾛﾝ	Position 0／30%	上 15mm 下13mm	LIN	
	Position 1／20%	上 13mm 下 12mm	LIN	
	Position 2／20%	上 12mm 下 11mm	LIN	
	ｴｱﾌﾞﾚｰｷ、ﾐｷｼﾝｸﾞ ※2	－	－	ﾌﾗｯﾍﾟﾛﾝ未使用
ｴﾚﾍﾞｰﾀ	Position 0	上下 19mm	LIN	
	Position 1	上下 17mm	LIN	
	Position 2	上下 15mm	LIN	
	ﾌﾗｯﾌﾟｰｴﾚﾍﾞｰﾀﾐｷｼﾝｸﾞ※2	－	－	ﾐｷｼﾝｸﾞ未使用
ﾗﾀﾞｰ	ｷｯｸｱｯﾌﾟ	左右 35mm	LIN	
	ｷｯｸﾀﾞｳﾝ	左右 25mm	LIN	
ﾌﾗｯﾌﾟ	AUX3ﾚﾊﾞｰ中立（離陸時）	下 16mm	－	AUX3ﾚﾊﾞｰ中立位置はﾋﾞｰﾌﾟ音で検知
	AUX3ﾚﾊﾞｰ最下（着陸時）	下 30mm		
重心位置	前縁より85mm（ﾒｰｶｰ推奨値93mm）			
機体重量	4,750g（燃料含まず、バランスウェイト160g含む）			
エンジン	SAITO FA-125a　2,300～9,200rpm（APC15×8、燃料IM F3A 20-20）			